

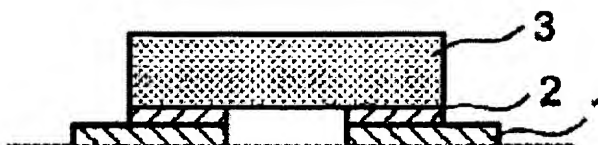
# METHOD FOR FORMING CONDUCTIVE COUPLING

**Patent number:** JP2001230529  
**Publication date:** 2001-08-24  
**Inventor:** HAYASHI TATSUYA; HIJIYA SHINJI  
**Applicant:** MITSUBISHI PLASTICS IND  
**Classification:**  
- international: **C08J5/18; H05K3/32; C08J5/18; H05K3/32; (IPC1-7):**  
H05K3/32; C08J5/18; C08L101/00  
- european:  
**Application number:** JP20000040388 20000218  
**Priority number(s):** JP20000040388 20000218

Report a data error here

## Abstract of JP2001230529

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for easily forming the conductive mutual coupling of electric parts by using a conductive resin sheet which has satisfactory conductivity, moldability and mechanical strength. **SOLUTION:** In a method, conductive resin sheets 2 are arranged between the conductor or chip electrode of an electrical component and a member having conductivity and the conductive resin sheets are heated, melted, cooled and caked so as to form conductive mutual coupling. A step for placing the conductive resin sheet on the member, having conductivity and bringing the conductor or the chip electrode into contact with the member, a step for heating the conductive resin sheet to be not less than the melting point of a thermoplastic resin substrate and a coupling the member having conductivity and the conductor or the chip electrode, a step for cooling the conductive resin sheet for fixing coupling, and a step for heating formed coupling at a temperature higher than the softening temperature of the thermoplastic resin substrate and lower than the melting point of low melting point metal so as to conduct rework, are included in the forming method.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-230529  
(P2001-230529A)

(43)公開日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 5 K 3/32  
C 0 8 J 5/18  
// C 0 8 L 101:00

識別記号

F I  
H 0 5 K 3/32  
C 0 8 J 5/18  
C 0 8 L 101:00

ターミナル\* (参考)

B 4 F 0 7 1  
5 E 3 1 9

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願2000-40388(P2000-40388)

(22)出願日 平成12年2月18日(2000.2.18)

(71)出願人 000006172

三菱樹脂株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

(72)発明者 林 達也

神奈川県平塚市真上2480番地 三菱樹脂株  
式会社平塚工場内

(72)発明者 泥谷 慎司

神奈川県平塚市真上2480番地 三菱樹脂株  
式会社平塚工場内

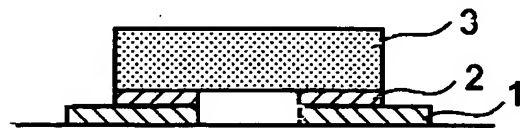
Fターム(参考) 4F071 AA02 AA10 AA14 AA78 AA84  
AB06 AE15 AF14 AF37 AH12  
BA01 BB06 BC01  
5E319 AA03 AB05 AC01 BB01 BB12

(54)【発明の名称】 導電性結合の形成方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 極めて良好な導電性、成形性及び機械的強度を有する導電性樹脂シートを用いて、電気部品間の導電性相互結合を容易に形成する方法を提供する。

【解決手段】 電気部品の導線あるいはチップ電極と、導電性を有する部材との間に導電性樹脂シート2を置き、導電性樹脂シートを加熱溶融、冷却固化させることで導電性相互結合を作る方法であって、導電性樹脂シートは、導電性を有する部材の上に置かれ、そこに導線あるいはチップ電極を接触させるステップと、導電性樹脂シートを熱可塑性樹脂基質の融点以上に加熱し、導電性を有する部材と導線あるいはチップ電極との間を結合させるステップと、結合を固定化するため導電性樹脂シートを冷却するステップと、その形成された結合は、熱可塑性樹脂基質の軟化温度より高く、低融点金属の融点より低い温度で加熱することにより、リワークすることができるものであること、を含む導電性相互結合の形成方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気部品の導線あるいはチップ電極と、導電性を有する部材との間に熱可塑性樹脂基質に融点 $300^{\circ}\text{C}$ 以下の低融点金属と金属粉末を混合してなる導電性樹脂シートを置き、導電性樹脂シートを加熱溶融、冷却固化させることで導電性相互結合を作り、該結合は熱可塑性樹脂基質の軟化温度～融点の範囲内でリワークできる結合の方法であって、(イ) 導電性樹脂シートは、導電性を有する部材の上に置かれ、そこに導線あるいはチップ電極を接触させるステップと、(ロ) 導電性樹脂シートを熱可塑性樹脂基質の融点以上に加熱し、導電性を有する部材と導線あるいはチップ電極との間を結合させるステップと、(ハ) 結合を固定化するため導電性樹脂シートを冷却するステップと、その形成された結合は、熱可塑性樹脂基質の軟化温度より高く、低融点金属の融点より低い温度で加熱することにより、リワークすることができるものであること、を含む導電性相互結合の形成方法。

【請求項2】 導電性樹脂シートにおける熱可塑性樹脂基質の融点が $80^{\circ}\text{C}$ ～ $200^{\circ}\text{C}$ であり、低融点金属の融点が $300^{\circ}\text{C}$ 以下の範囲であることを特徴とする請求項1記載の導電性相互結合の形成方法。

【請求項3】 導電性樹脂シートが(a)熱可塑性樹脂、熱可塑性エラストマーあるいはそれらのブレンド物を基質とし、これに(b)融点が $300^{\circ}\text{C}$ 以下の低融点金属、及び(c)金属粉末を混合してなることを特徴とする請求項1乃至2記載の導電性相互結合の形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、極めて高度の導電性、及び優れた成形性や機械的強度を有する導電性樹脂シートおよび本導電性樹脂シートを用いて導電性結合を作る方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術及びその課題】導電性要素の間に導電性結合、例えば印刷回路基板(PCB)上の回路に付随するチップ電極と電気部品の間の導電性結合を形成するためのものとして導電性ハンダがよく知られている。慣用的なハンダ組成物は共有混合物合金、例えばスズ-鉛組成物からなり、これはハンダ金属および接続される導電性要素から酸化物を除去するためのレジデントフラックス組成物およびそのフラックス残渣を除去するための洗浄を要し、又精巧な電機部品に損傷を与えることのある高いリフロー温度を必要とする。また、鉛含有ハンダ粉末は環境的に好ましくないという問題がある。

【0003】そこで、上記導電性ハンダに代えて導電性を付与した導電性樹脂シートを使用することが検討されている。このような導電性を付与した導電性樹脂シート(本発明にいう「シート」とは肉厚が1mm以下のフィルムも包含している)として、合成樹脂に導電性フィラ

ーを分散、混合した複合材料を用い成形したシートが知られている。導電性フィラーとして金属系、カーボン系などが使用されているが、極めて高度の導電性を付与するには導電性フィラーの添加量を大幅に増加せざるを得なく、その結果、成形性や、機械的強度が低下するため添加量は制限され、得られるシートの導電性も体積固有抵抗値で $10^{-1}\Omega\cdot\text{cm}$ が限界であった。また、銀ペーストなど体積固有抵抗値が $10^{-4}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下の結合材も市販されているが、価格が高い上、通常熱硬化タイプなのでリワークすることが困難という問題がある。

【0004】本発明の目的は極めて高度の導電性を有するとともに、成形性及び機械的強度も優れた導電性樹脂シートを用いて安価で、環境にも配慮した導電性結合を形成する方法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、本発明を完成するに至った。即ち本発明の要旨は、電気部品の導線あるいはチップ電極と、導電性を有する部材との間に熱可塑性樹脂基質に融点が $300^{\circ}\text{C}$ 以下の低融点金属と金属粉末を混合してなる導電性樹脂シートを置き、導電性樹脂シートを加熱溶融、冷却固化させることで導電性相互結合を作り、該結合は熱可塑性樹脂基質の軟化温度～融点までの温度でリワークできる結合の方法にある。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳しく説明する。本発明では、回路基板上の電気部品の導線あるいはチップ電極と、導電性を有する部材との間に、特定の組成からなる導電性樹脂シートを置き、この導電性樹脂シートを加熱溶融、冷却固化させることで導電性相互結合を作ることの特徴がある。上記導電性樹脂シートは、その材料が(a)熱可塑性樹脂、熱可塑性エラストマーあるいはそれらのブレンド物、(b)融点が $300^{\circ}\text{C}$ 以下の低融点金属、及び(c)金属粉末の混合物(以下、「混合材」という)からなることが好ましい。

【0007】このように熱可塑性樹脂成分と導電性を付与するための金属成分を特定の割合とすることにより、極めて高度の導電性と他の特性をバランス良く付与できる。混合材においては(a)熱可塑性樹脂、熱可塑性エラストマーあるいはそれらのブレンド物を組成物全体の20～80容量%、好ましくは40～60容量%の範囲で含有することが好ましい。樹脂成分が80容量%を越えると導電性が発現し難い傾向にあり、20容量%未満では、流動性が低下して成形性に劣り易い。(c)の金属粉末は低融点金属の分散助剤として作用し、金属成分中の(c)金属粉末の割合を10～30容量%、好ましくは15～25容量%の範囲とすることが好ましい。10容量%未満では、分散状態が悪くなり、また30容量%を越えると流動性が低下するとともに脆化しやすく、さらに導電性も低下する傾向が見られる。

【0008】混合材に用いられる(a)熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン系樹脂やABS樹脂、ポリエステル系樹脂など種々の材料が使用でき、さらに成形性等の点から、オレフィン系エラストマー、スチレン系エラストマー、塩化ビニル系エラストマー、ウレタン系エラストマー、エステル系エラストマー等の熱可塑性エラストマーや、ポリオレフィン系樹脂中のポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリブテン樹脂等の軟質樹脂やこれらのブレンド物の使用が好ましい。

【0009】(b)の融点が300℃以下の低融点金属には各種のものが使用できる。融点の測定方法は示差走査熱量測定法(DSC)により測定すればよく、融点が300℃を越える金属では成形性が劣たり、導電性相互結合を行う際に高温になりすぎて電気部品を損傷するという問題がある。具体的にはPb/Sn、Pb/Sn/Bi、Pb/Sn/Ag、Pb/Ag/Sn/Ag/Sn/Bi、Sn/Cu、Sn/Zn系から選ばれたはんだ合金が好適に使用できる。

(c)成分の金属粉末は上記低融点金属の分散助剤となるものであり、Cu、Ni、Al、Cr及びそれらの合金粉末が好適に使用でき、その平均粒径が1~50 $\mu$ mの範囲のものが好ましい。平均粒径は試料を透過型電子顕微鏡により撮影し、写真から求めた数平均粒子径である。平均粒径が1 $\mu$ m未満では混合の際のハンドリングが困難であり、また50 $\mu$ mを越えるものでは分散性が低下し易い傾向がある。

【0010】本発明では、上記熱可塑性樹脂、熱可塑性エラストマーあるいはそれらのブレンド物と金属成分との界面接着強度をさらに向上させるために、各種の界面接着改質剤(接着性樹脂)の添加が好ましい。例えば、熱可塑性樹脂としてポリオレフィン系樹脂を使用した場合、変成ポリオレフィン樹脂を添加すると熱可塑性樹脂と低融点金属との界面接着強度向上に寄与できるとともに、金属などに導電部材との接合強度が強固となる。変性ポリオレフィン樹脂はポリオレフィン樹脂の一部を炭素数3~10の有機不飽和カルボン酸、例えばアクリル酸、マレイン酸、メタクリル酸、フマル酸、イタコン酸で酸変性したものをを用いることができる。

【0011】本発明で使用する導電性樹脂シートは、上記成分を用いて、通常の溶融混練法、即ち二軸押出機などを用いて調製することができる。一般に使用されているTダイ押出成形機、あるいはインフレーション成形機を使用して製膜することができる。混練においては

(b)低融点金属が半溶融状態となる温度が好ましく、マトリックスとなる樹脂成分の溶融温度に応じて適切な金属組成を選択し、低融点金属と分散助剤となる銅粉、ニッケル粉末等の添加比率を適宜選択する必要がある。

【0012】本発明の方法では上述した導電性樹脂シートを用い、次のステップにより結合する必要がある。

(イ)導電性を有する部材の上に置かれ、そこに導線ま

たはチップ部品を接触させるステップと、(ロ)導電性樹脂シートを熱可塑性樹脂基質を融点以上に加熱し、導電性を有する部材と導線またはチップ部品との間を結合させるステップと、(ハ)結合を固定化するため導電性樹脂シートを冷却するステップ導電性樹脂シートにおける熱可塑性樹脂基質の融点は80~200℃の範囲のものが好ましい。上記方法により形成された結合は、熱可塑性樹脂基質の軟化温度より高く、低融点金属の融点より低い温度で加熱することにより、リワークすることができる。

【0013】本発明の新規な導電性相互結合は、熱可塑性樹脂基質の軟化温度~融点の温度に加熱することによりリワークすることができ、その際、導電性相互結合をはずし、電気部品の1つ、例えば損傷されたチップ部品をPCB(印刷回路基板)から除き、新しいチップに交換することができる。

【0014】以上述べたように、本発明の導電性樹脂シートは、熱可塑性樹脂に低融点金属が含有されていることから、極めて高度の導電性と、成形性及び機械的強度に優れており、該導電性樹脂シートを電気部品の導線あるいはチップ電極と導電性を有する部材との間に置き、導電性樹脂シートを加熱溶融、冷却固化させることで安価で容易に、さらに環境的にも良好に導電性相互結合を作ることが可能である上、該結合は熱可塑性樹脂基質の軟化~融点の温度でリワークできるので電気部品の交換においても損傷を与えることを軽減できる。

【0015】

【実施例】以下、実施例について説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

(実施例)本発明の導電性結合の形成方法について、図1にその一例を示す工程の概略図、及び得られた結合状態を図2に示した。図1の(a)に示した銅製のランド1の上に導電性樹脂シート2を載置する(b)。次にチップ部品3をその電極が導電性樹脂シート2の上に接触するように密着させて加圧する(c)。その後、導電性樹脂シートの熱可塑性樹脂基質の融点以上(本実施例では180℃)で10~20秒間ヒーター4にて加熱後

(d)、空冷して図2に示すように接合を完了した。上記方法により接合した、チップ部品3は150℃程度の低温で簡単にランド1から引き離すことができ、リワーク可能であった。ランド1に残留した古い導電性樹脂シートは、必要であれば加熱した銅芯などで取り除くことができ、また必要に応じて新しい導電性樹脂シートを適用して新しいチップ部品3を上述と同様に結合することが可能であった。

【0016】上記実施例で使用する導電性樹脂シートは以下のように作成した。熱可塑性樹脂として酸変成ポリオレフィン(「アドテックスER320P」日本ポリオレフィン(株)製、軟化点:150℃、融点159℃)を用い、低融点金属として鉛フリーハンダ(Sn-4C

u-2Ni 融点 固相線225℃-液相線480℃)、金属粉末として平均粒径10 $\mu$ mの銅粉を用いた。あらかじめ各原料粉末を物理混合し(酸変成ポリオレフィン50容量%、低融点金属45容量%、金属粉末5容量%)、2軸押出機(「2D25-S」東洋精機(株)製)を用いて溶融混練後、低融点金属含有樹脂ペレットを作成した。

【0017】押出条件は以下の通りである。

シリンダー温度: 220℃

スクリュ回転数: 20 r. p. m.

その後、上記ペレットを用いTダイ押出機により厚さ1mmのシート成形を下記の条件で行った。

シリンダー温度: 220℃

口金温度: 220℃

スクリュ回転数: 50 r. p. m.

【0018】上記方法により得られた導電性樹脂シートの体積固有抵抗値は $4.5 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ (JIS C2525に準拠して10点の試料について測定を行い平均値)と導電性に優れていた。

【0019】(比較例)クリームハンダを用いた導電性結合の形成方法について、図3に工程の概略図を示した。図3に示すようにまず(a)の銅製のランド1の上にクリームハンダ5を塗布した(b)。次にチップ部品3をその電極がクリームハンダ5の上に接触するように密着させ加圧した。この際、チップ部品がクリームハンダの中に若干沈み、ランド間にクリームハンダが少し押し出される(c)。その後、クリームハンダ5のリフロー温度以上(本例では220℃)でヒーター4にて加熱して(d)リフロー後、図4に示すように接合を完了した。この際、チップ部品3がクリームハンダ5中に沈み、チップ部品3の電極外側にはフィレット6が形成された。フラックス7はフィレット6の裾に溜まり、更にランド1の外側およびチップ部品3の下に流れ出してい

た。本比較例で接合した、チップ部品3は、使用したクリームハンダの液相線温度(本例では220℃)まで高温にしなければランド1から引き離すことが不可能であった。

【0020】

【発明の効果】上述したように本発明で使用する導電性樹脂シートは、熱可塑性樹脂に低融点金属が含有されていることから、極めて高度の導電性と、成形性及び機械的強度に優れており、該導電性シートを電気部品の導線あるいはチップ電極と導電性を有する部材との間に置き、導電性樹脂シートを加熱溶融、冷却固化させることで安価で容易に、さらに環境的にも良好に導電性相互結合を作ることが可能である上、該結合は熱可塑性樹脂基質の軟化温度～融点でリワークできるので電気部品の交換においても損傷を与えることを軽減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の導電性結合の形成方法について、その一例を示す工程の概略図である。

【図2】図1に示した方法により得られた結合状態を示した概略図である。

【図3】クリームハンダを用いた導電性結合の形成方法について、工程の概略図である。

【図4】図3に示した方法により得られた結合状態を示した概略図である。

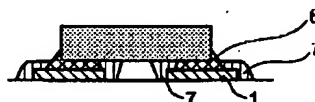
【符号の説明】

- 1 … ランド
- 2 … 導電性樹脂シート
- 3 … チップ部品
- 4 … ヒーター
- 5 … クリームハンダ
- 6 … フィレット
- 7 … フラックス

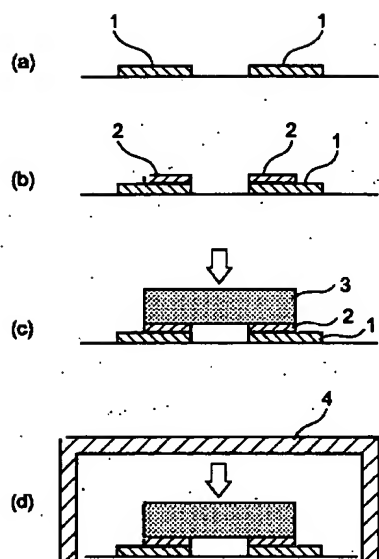
【図2】



【図4】



【図1】



【図3】

